

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-227692

(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

G03G 15/01  
G03G 21/14  
H04N 1/29

(21)Application number : 11-028949

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 05.02.1999

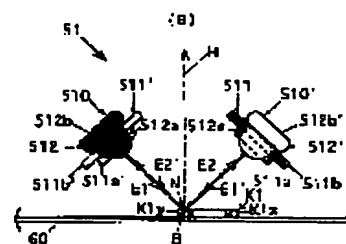
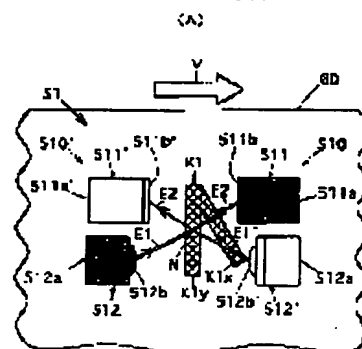
(72)Inventor : NISHIKIUCHI YASUSHI  
KOSAKA JUN  
NAGASAKA YASUSHI

## (54) COLOR IMAGE FORMING DEVICE AND REGISTER MARK DETECTION DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize register-mark detection error caused by flutter of a carrying belt and to obtain satisfactory contrast even in the detection of register marks of arbitrary colors on the carrying belt.

SOLUTION: In the color image forming device in which toner images of specific colors formed by an image forming part are superimposed and transferred to a recording medium S carried by a carrying belt 60 and are fixed thereon, a register mark detection device 51 detects register marks formed corresponding with the toner image of several colors on the belt 60 in order to detect the displacement of the toner images of several colors on the medium S. The device 51 comprises two light sensors 511a and 511a' for detecting the same part N of the register mark K1 and two light sources 512a and 512a' corresponding to the sensors 511a and 511a' and used for emitting light to the mark K1, and arranges the sensors and the respective light sources so that they are axially symmetrical with respect to an axis H in the direction of the normal line of the face of the belt 60 on which the mark K1 is formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-227692

(P2000-227692A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	Y 2 H 0 2 7
21/14		H 0 4 N 1/29	G 2 H 0 3 0
H 0 4 N 1/29		G 0 3 G 21/00	3 7 2 5 C 0 7 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-28949

(22) 出願日 平成11年2月5日 (1999.2.5)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 錦内 裕史

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 向坂 純

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100074125

弁理士 谷川 昌夫

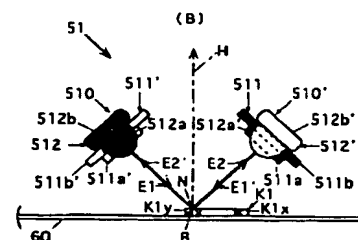
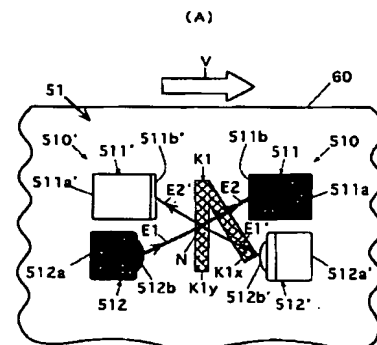
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置におけるレジストマーク検出装置及びカラー画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 搬送ベルトのばたつきによるレジストマーク検出誤差を小さく抑制し、且つ、任意色の搬送ベルト上でのレジストマーク検出でも良好なコントラストを得る。

【解決手段】 画像形成部100c~100kで形成される所定色トナー像を搬送ベルト60で搬送される記録媒体Sに重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置において、媒体S上での複数色トナー像の位置ずれの検出のために、ベルト60上に複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置51、52、53であり、装置51はレジストマークK1の同一部分Nを検出するための二つの光センサ511a、511a'と、各センサ511a、511a'に対応し、マークK1に光照射するための二つの光源512a、512a'を含み、それぞれ対応するセンサと光源がマークK1が形成されるベルト60面の法線方向軸Hに対して軸対称に配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置において前記記録媒体上での複数色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置であり、該レジストマークの同一所定部分を該部分からの反射光にて検出するための二つの光センサと、該各光センサに対応し、該レジストマークに光照射するための二つの光源とを含み、それぞれ対応する光センサと光源は、前記レジストマークが形成される前記記録媒体面又は前記搬送ベルト面の法線方向軸であって前記レジストマークの所定部分の正規通路に交わる法線方向軸に対して軸対称に配置されているとともに、前記レジストマークの所定部分の通路が前記正規通路よりずれると各センサによる該所定部分の検出に時間的ずれが発生するように各センサが異なる方向から該所定部分を検出するように配置されていることを特徴とするカラー画像形成装置におけるレジストマーク検出装置。

【請求項 2】前記二つの光センサは受光した光を電気信号に変換できるフォトダイオードである請求項 1 記載のカラー画像形成装置におけるレジストマーク検出装置。

【請求項 3】画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置であって、前記記録媒体上での複数色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置を備えたカラー画像形成装置であり、前記レジストマーク検出装置は、該レジストマークの同一所定部分を該部分からの反射光にて検出するための二つの光センサと、該各光センサに対応し、該レジストマークに光照射するための二つの光源とを含み、それぞれ対応する光センサと光源は、前記レジストマークが形成される前記記録媒体面又は前記搬送ベルト面の法線方向軸であって前記レジストマークの所定部分の正規通路に交わる法線方向軸に対して軸対称に配置されているとともに、前記レジストマークの所定部分の通路が前記正規通路よりずれると各センサによる該所定部分の検出に時間的ずれが発生するように各センサが異なる方向から該所定部分を検出するように配置されていることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 4】前記搬送ベルトによる前記記録媒体の搬送方向と直交する方向において位置をずらして前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に形成される複数の前記レジストマークを検出するために、そのそれぞれのレジストマークに対応させて前記レジストマーク検出装置を記録

媒体搬送方向に直交する方向に配列してある請求項 3 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 5】前記レジストマーク検出装置における二つの光センサは受光した光を電気信号に変換できるフォトダイオードである請求項 3 又は 4 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 6】前記レジストマーク検出装置における二つの光センサから得られるレジストマークの位置情報に基づいて、適正なレジストマークの位置を算出する演算処理部を備えている請求項 3、4 又は 5 記載のカラー画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置において前記記録媒体上での複数色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置及びかかるレジストマーク検出装置を備えたカラー画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】カラーレーザプリンタ等のカラー画像形成装置のなかには、画像形成部を複数備え、各画像形成部ごとに互いに異なる所定色のトナー像を形成できるようにし、この各画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置がある。

【0003】このようなカラー画像形成装置の分野では、記録媒体上で複数色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を得ようとするため、各画像形成部で形成される所定色トナー像の重ね合わせによる各色トナー像（画像）間の位置ずれの発生が問題となる。すなわち各色トナー像（画像）間の位置がずれると、記録媒体上で得られる画像に色みの変化や色ずれが生じ、その画質を著しく低下させることになる。このため、このようなカラー画像形成装置は、記録媒体上における複数色のトナー像の位置ずれの検出のために、例えば搬送ベルト上に該複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置と、該検出装置にて検出された各色トナー像の位置ずれ量に応じて各画像形成部で形成される所定色トナー像の位置を補正する補正部とを有していることが多い。

【0004】この搬送ベルト上に形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置では、次のような問題がある。すなわち、搬送ベルトの表面移動に伴い該ベルトのばたつき等が発生すると、この搬送ベルトのばたつき等によるレジストマークの検出誤差が発生することがある。また、搬送ベルトとその上に形成される各

色のレジストマークとの良好なコントラストが得られないと、検出精度が低下し易い。

【0005】従って、このようなレジストマーク検出装置においては、搬送ベルトのばたつき等による検出誤差の発生を抑制することと、搬送ベルトと各色のレジストマークの良好なコントラストを得ることにより検出精度を確保することが重要となる。搬送ベルトと各色のレジストマークの良好なコントラストを得ることにより検出精度を確保するために、例えば、特開昭63-300262号公報では、有色系（例えばオレンジ色）の搬送ベルト上のレジストマークの形成領域を白色系の無彩色にすることで、該レジストマーク形成領域に形成される各色のレジストマークをレジストマーク検出装置にて容易に識別できることが開示されている。

【0006】また、搬送ベルトのばたつき等による検出誤差の発生を抑制するために、例えば、光源と該光源からの光照射により搬送ベルト上のレジストマークにて反射される反射光を検出する検出用光センサとを含むレジストマーク検出装置を備え、該検出用光センサへの反射光の入射方向と搬送ベルト面の法線方向とを一致させて配置することで、搬送ベルトのばたつき等による該レジストマークの検出誤差の発生を抑制することも提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、特開昭63-300262号公報が教えるレジストマーク検出では、有色系の搬送ベルトの一部分に白色系無彩色の領域を作らなければならず、一様な色の搬送ベルトを使用するときよりもコスト的なデメリットが発生することは避け難い。また、搬送ベルトの使用に伴って、その白色系無彩色部のレジストマーク形成領域が経時的に汚れることにより、各色のレジストマークとのコントラストの低下、ひいてはレジストマーク検出誤差が発生するといった問題がある。

【0008】また、検出用光センサを、それへの光入射方向と搬送ベルト面の法線方向とを一致させて配置したレジストマーク検出装置においては、レジストマーク照明の拡散光を使用することになるので、検出される各色のレジストマークのコントラストは低く、検出精度が低下し易い。そこで本発明は、画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置において前記記録媒体上での複色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置であって、前記搬送ベルトのばたつきによるレジストマーク検出誤差を小さく抑制でき、且つ、任意色の搬送ベルト上でのレジストマーク検出でも良好なコントラストを得ることができ、検出精度を高くすることができ

るレジストマーク検出装置を提供することを課題とする。

【0009】また本発明は、画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置であって前記記録媒体上での複色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置を備えたカラー画像形成装置であって、前記搬送ベルトのばたつきによるレジストマーク検出誤差を小さく抑制でき、且つ、任意色の搬送ベルト上でのレジストマーク検出でも良好なコントラストを得ることができ、検出精度を高くすることができるレジストマーク検出装置を備え、それにより色ずれ等の抑制された良好なカラー画像を得ることができるカラー画像形成装置を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決するため、次のカラー画像形成装置におけるレジストマーク検出装置及びカラー画像形成装置を提供する。

(1) カラー画像形成装置におけるレジストマーク検出装置

画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置において前記記録媒体上での複色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置であり、該レジストマークの同一所定部分を該部分からの反射光にて検出するための二つの光センサと、該各光センサに対応し、該レジストマークに光照射するための二つの光源とを含み、それぞれ対応する光センサと光源は、前記レジストマークが形成される前記記録媒体面又は前記搬送ベルト面の法線方向軸であって前記レジストマークの所定部分の正規通路に交わる法線方向軸に対して軸対称（完全に軸対称である場合の他、軸対称とみて差し支えない場合も含む）に配置されているとともに、前記レジストマークの所定部分の通路が前記正規通路よりずれると各センサによる該所定部分の検出に時間的ずれが発生するように各センサが異なる方向から該所定部分を検出するように配置されていることを特徴とするカラー画像形成装置におけるレジストマーク検出装置。

(2) カラー画像形成装置

画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置であって、前記記録媒体上での複色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複色ト

ナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置を備えたカラー画像形成装置であり、前記レジストマーク検出装置は、該レジストマークの同一所定部分を該部分からの反射光にて検出するための二つの光センサと、該各光センサに対応し、該レジストマークに光照射するための二つの光源とを含み、それぞれ対応する光センサと光源は、前記レジストマークが形成される前記記録媒体面又は前記搬送ベルト面の法線方向軸であって前記レジストマークの所定部分の正規通路に交わる法線方向軸に対して軸対称（完全に軸対称である場合の他、軸対称とみて差し支えない場合も含む）に配置されているとともに、前記レジストマークの所定部分の通路が前記正規通路よりずれると各センサによる該所定部分の検出に時間的ずれが発生するように各センサが異なる方向から該所定部分を検出するように配置されていることを特徴とするカラー画像形成装置。

【0011】本発明に係るレジストマーク検出装置及びカラー画像形成装置によると、記録媒体上又は搬送ベルト上に複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出できる。この検出値に基づいて該複数色トナー像の位置ずれを求めることができる。このレジストマーク検出装置及びカラー画像形成装置では、それぞれ対応する光センサと光源が、前記記録媒体面又は前記搬送ベルト面の法線方向軸であって前記レジストマークの所定部分の正規通路に交わる法線方向軸に対して軸対称に配置されている。

【0012】このように配置された前記二組の光センサ及び光源によって、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出する。すなわち、前記二つの光源から該レジストマークに光を照射する。このとき、互いに対応する前記光センサ及び光源は前記法線方向軸に対して軸対称に配置されているので、各光源からレジストマークに照射される光の入射光線と、該レジストマーク所定部分で反射して対応する光センサに向かう反射光線とは該法線方向軸に関して軸対称である。これにより、各光センサは、対応する光源からの光照射により前記レジストマーク所定部分にて正反射した光を検出することができる。このように互いに対応する光センサ及び光源を前記レジストマークに対して正反射の関係で配置することで、各光センサによる検出信号のSN比を高くすることができ、前記記録媒体又は前記搬送ベルトと前記レジストマークとの高いコントラストを得て検出することができる。これにより、任意色の記録媒体上や任意色の搬送ベルト上でのレジストマークを精度よく検出できる。

【0013】また、本発明に係るレジストマーク検出装置及びカラー画像形成装置では、互いに対応する各組の光センサと光源が、前記レジストマークの所定部分の通路が前記正規通路よりずれると各センサによる該所定部

分の検出に時間的ずれが発生するように各センサが異なる方向から該所定部分を検出するように配置されている。

【0014】このような配置関係として次のものを例示できる。すなわち、

①前記法線方向軸を含みレジストマーク通路に実質上垂直な面を境にしてレジストマーク進行方向の上流側に一方の光センサを配置するとともに下流側にこれに対応する光源を配置し、レジストマーク進行方向の下流側に他方の光センサを配置するとともに上流側にこれに対応する光源を配置して、各センサが、レジストマーク所定部分からの正反射光を検出するようにする。

②前記法線方向軸を含みレジストマーク通路に垂直な第1の面を境にしてレジストマーク進行方向の上流側（又は下流側）に二つの光センサを配置し、下流側（又は上流側）にそれらセンサに対応する光源を配置し、各光センサは、搬送ベルト面（乃至その上の記録媒体の面）に対して同じ角度をなす方向からではあるが、前記法線方向軸を含み前記第1の面に垂直な第2の面に対し異なる角度（絶対値で異なる角度）をなす方向から前記レジストマーク所定部分の正反射光を検出するようにする。

③前記法線方向軸を含みレジストマーク通路に垂直な面を境にしてレジストマーク進行方向の上流側（又は下流側）に二つの光センサを配置し、下流側（又は上流側）にそれらセンサに対応する光源を配置し、各光センサは、搬送ベルト面（乃至その上の記録媒体の面）に対して異なる角度をなす方向から前記レジストマーク所定部分の正反射光を検出するようにする。

【0015】このような配置関係により、前記二つの光センサは、前記レジストマーク所定部分の検出にあたり、前記搬送ベルトがばたついておらず、従ってレジストマーク所定部分が正規の通路を進行しているときには、該二つの光センサに対応する光源からの光照射による前記レジストマークの同一所定部分からの正反射光を同時に検出する。

【0016】換言すれば、前記二つの光センサ及び光源が前記レジストマークを検出するとき、前記搬送ベルトがばたついていない状態では、該二つの光センサがそれぞれ前記レジストマークにて正反射した光を検出することで得られるレジストマーク位置は一致する。このように二つの光センサが前記レジストマークの同一所定部分を同時に検出することで得られるレジストマーク位置が適正な（正規の）レジストマークの位置である。

【0017】前記搬送ベルトがばたついていて、レジストマーク所定部分がその正規通路よりずれた位置を通るときは、各センサ及び対応する光源の配置位置、各光源からのレジストマーク所定部分への投光路の方向や角度等に応じて、各光源からの該所定部分への投光ラインを該所定部分が正規通路を進行するときよりも時間的に早く又は遅く横切り、これにより各センサは該所定部分を

それが正規通路を進行するときよりも時間的に早く又は遅く検出し、且つ、二つのセンサ間でレジストマーク所定部分検出に時間的ずれが発生する。このことは各センサにより検出されるレジストマーク位置が異なってくることを意味している。

【0018】例えば、前記二組の光センサ及び光源を共に前記搬送ベルトの上方に配置し、且つ、前記法線方向軸を含みレジストマーク通路に垂直な面を境にしてレジストマーク進行方向の上流側に一方の光センサを配置するとともに下流側にこれに対応する光源を配置し、レジストマーク進行方向の下流側に他方の光センサを配置するとともに上流側にこれに対応する光源を配置して、各センサが、レジストマーク所定部分からの正反射光を検出するようにする。この場合、搬送ベルトが各光センサに近づく方向にばたついたとき、レジストマーク進行方向において上流側にある光センサは下流側にある光センサより遅れてレジストマーク所定部分を検出する（後述する図5とその説明参照）。

【0019】本発明に係るレジストマーク検出装置及びカラー画像形成装置によると、前記二つの光センサが前記レジストマークの同一所定部分にて正反射した光を検出することで得られるレジストマーク位置情報を代入したときに該二つの光センサの配置関係等から考えて前記適正なレジストマーク位置を算出することができる計算式を予め求めておき、その所定の計算式を予め設定しておけば、該所定の計算式に各光センサにて検出されたレジストマーク位置情報を代入して演算処理することで、前記適正な（正規の）レジストマーク位置、すなわち前記搬送ベルトがばたついてない状態で前記二つの光センサが前記レジストマークの同一所定部分にて正反射した光を同時に検出することで得られるレジストマーク位置を求めることができ、これをレジストマークの検出情報とすることができる。これにより、前記搬送ベルトのばたつきによるレジストマーク検出誤差を小さく抑制できる。

【0020】前記二つの光センサが検出する位置情報の信号形態としては、電気信号を例示できる。この場合、前記二つの光センサとしては、受光した光を電気信号に変換できる光電変換素子、例えば、フォトダイオードを挙げることができる。本発明に係るカラー画像形成装置においては、前記所定の計算式にて演算処理するために、前記レジストマーク検出装置における二つの光センサから得られるレジストマークの位置情報に基づいて、適正なレジストマークの位置を算出する演算処理部を備えることができる。この場合、前記演算処理部に前記所定の計算式を予め設定しておき、該演算処理部にて、前記二つの光センサがレジストマークの同一所定部分にて正反射した光を検出することで得られるレジストマーク位置情報を該所定の計算式に代入して演算処理することで、前記適正なレジストマーク位置を求めることがで

き、これをレジストマーク位置の検出情報とすることができる。

【0021】二つの光センサがレジストマークにて正反射した光を検出することで得られるレジストマーク位置情報としては、所定の検出基準時（例えば、前記二つの光センサが検出動作を行うに先立って前記二つの光源から光を射出開始する時）から一方の光センサがレジストマークにて正反射した光を検出するまでの第1の時間TXと、該所定の検出基準時から他方の光センサがレジストマークにて正反射した光を検出するまでの第2の時間TYとを例示できる。

【0022】例えば、前記二組の光センサ及び光源を共に前記搬送ベルトの上方に配置し、且つ、前記法線方向軸を含みレジストマーク通路に垂直な第1面を境にしてレジストマーク進行方向の上流側に一方の光センサを配置するとともに下流側にこれに対応する光源を配置し、レジストマーク進行方向の下流側に他方の光センサを配置するとともに上流側にこれに対応する光源を配置し、さらに、前記第1面に関してそれより上流側の光センサ及び光源と下流側の光センサ及び光源を対称に配置して各センサがレジストマーク所定部分からの正反射光を検出できるようにしたとする。

【0023】この場合、前記搬送ベルトが両センサ側へばたついた状態では、上流側光センサによるレジストマーク検出は、該レジストマークが前記適正なレジストマークの検出位置より下流側に位置するときになされ、下流側光センサによるレジストマーク検出は該レジストマークが前記適正なレジストマークの検出位置より上流側に位置するときになされる。また、前記搬送ベルトが両センサから遠ざかる側へばたついた状態では、上流側光センサによるレジストマーク検出は、該レジストマークが前記適正なレジストマークの検出位置より上流側に位置するときになされ、下流側光センサによるレジストマーク検出は該レジストマークが前記適正なレジストマークの検出位置より下流側に位置するときになされる。

【0024】これらのいずれの場合でも、適正なレジストマーク位置は両光センサによるレジストマーク検出位置の中間にあると考えることができる。従って前記時間TX、TYを光センサによるレジストマーク検出位置情報として用いるとすれば、適正なレジストマーク位置を算出するための式として、 $(TX + TY) / 2$ を例示できる（後述する図5、図6とその説明参照）。或いは（搬送ベルト進行速度） $\times (TX + TY) / 2$ を挙げることができる。これをレジストマークの検出情報とすることができ、搬送ベルトのばたつきによるレジストマーク検出誤差を実質上キャンセルすることができる。

【0025】以上説明したように本発明に係るレジストマーク検出装置及びカラー画像形成装置では、レジストマークの検出精度を高くすることができ、画像形成装置では、それにより色ずれ等のない良好なカラー画像を得

ることができる。各色トナー像の位置ずれ検出方法として、記録媒体搬送ベルト上或いは該搬送ベルトにて搬送される記録媒体上に、記録媒体搬送方向に直交する方向に位置をずらした複数箇の同じ色のレジストマークからなるレジストマーク列を形成するとともに、かかるレジストマーク列を各色ごとに記録媒体搬送方向に位置をずらして順次形成し、記録媒体搬送方向に直交する方向に、該方向のレジストマーク列における各レジストマークに対応させてレジストマーク検出装置を配列し、各レジストマーク検出装置により記録媒体搬送方向に並ぶ各色のレジストマークを順次検出することで、最終的に得ようとする画像における記録媒体搬送方向に直交する方向（主走査方向）における各部分での記録媒体搬送方向（副走査方向）の色ずれ及び記録媒体搬送方向に直交する方向（主走査方向）の色ずれのそれぞれを検出する方法がある。

【0026】そこで、本発明のカラー画像形成装置においては、前記搬送ベルトによる前記記録媒体の搬送方向と直交する方向において位置をずらして前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に形成される複数の前記レジストマークを検出するために、そのそれぞれのレジストマークに対応させて前記レジストマーク検出装置を記録媒体搬送方向に直交する方向に配列することができる。

【0027】また、レジストマーク検出装置による各色レジストマーク間の位置ずれの検出は、例えばいずれかの色（例えば黒色）のレジストマークを基準として、各色のレジストマーク間の位置ずれ量、ひいては各色トナー像間の位置ずれ量を検出することで行える。この情報に基づいて各色トナー像の位置ずれを補正できる。また、いずれにしても前記レジストマークの形状としては、前記記録媒体搬送方向に直交する方向と平行な方向の搬送方向直交ラインと、前記搬送方向と直交する方向の異なる位置で前記搬送方向直交ラインとの間隔が次第に異なる斜めラインとからなるV字形状レジストマークを例示できる。

【0028】このレジストマークによると、レジストマーク検出装置による前記搬送方向直交ライン部分の検出位置情報から記録媒体搬送方向（副走査方向）における各色レジストマーク間の位置ずれ量、ひいては各色トナー像間の位置ずれ量を求めることができる。また、レジストマーク検出装置による前記斜めライン部分又は（及び）前記搬送方向直交ライン部分の検出位置情報から記録媒体搬送方向に直交する方向（主走査方向）における各色レジストマーク間の位置ずれ量、ひいては各色トナー像間の位置ずれ量を求めることができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態であるレジストマーク検出装置を備えたフルカラー画像形成装置の1例の概略構成を示す側面図である。図2は

図1に示す画像形成装置におけるレーザ走査光学装置、感光体、転写搬送装置及びレジストマーク検出装置を排紙側上方から見た分解斜視図である。

【0030】図1に示すフルカラー画像形成装置は、電子写真方式の画像形成装置であり、互いに異なる色（シアン、マゼンタ、イエロ、ブラック）のトナー像の画像形成部100c、100m、100y、100kが一定の方向に沿って順に配置されている。画像形成部100c～100kはそれぞれドラム形状の感光体1c、1m、1y、1kを備えている。感光体1c～1kの上方にはレーザ走査光学装置3が配置されている。

【0031】それぞれの感光体1c～1kの周囲には、メインチャージャ2c、2m、2y、2k、現像装置4c、4m、4y、4k、転写チャージャ6c、6m、6y、6k、クリーニングブレード7c、7m、7y、7k及び除電用ランプ8c、8m、8y、8kがそれぞれこの順に配置されている。感光体1c～1kは、それぞれ図中X方向に回転駆動される。転写チャージャ6c～6kは、それぞれ感光体1c～1kに臨み、図中、それぞれ転写部位Pc、Pm、Py、Pkを形成している。

【0032】また、転写部位Pc～Pkの下には転写搬送装置600が設けられている。この装置600は、転写チャージャ6c～6kと、さらにその下方に設けられたテンションローラ62、駆動ローラ63、従動ローラ61及びこれらローラに巻き掛けられた搬送ベルト60によって構成されている。搬送ベルト60は、駆動ローラ63の図中Y方向の回転駆動に伴って図中V方向に駆動され、各転写部位Pc～Pkを順に通過する。

【0033】搬送装置600では転写チャージャ6c～6kのそれぞれに設けられた電源PW3c、PW3m、PW3y、PW3kから転写用電圧を印加でき、これにより感光体1c～1k上のそれぞれのトナー像を搬送ベルト60で搬送される記録媒体Sに重ね転写できる。記録媒体Sは図示を省略した静電氣的或いは機械的な保持装置により搬送ベルト60上に保持され、図中V方向に搬送される。また、後述するレジストマーク検出装置51、52、53による画像の位置ずれ検出では、感光体1c～1k上のそれぞれに形成される所定形状のレジストマークを搬送ベルト60上に転写できる。

【0034】搬送装置600の図中右方には、タイミングローラ対11が設けられ、さらに図示を省略した給紙部が設けられている。また、左方には、レジストマーク検出装置51～53、定着ローラ対14が順次設けられ、さらに図示を省略した排出ローラ対及び排紙トレイが設けられている。なお、レジストマーク検出装置51～53は、図1に示すように図中V方向において、画像形成部100kより下流側に、そして搬送ベルト60の上方に、且つ、搬送方向Vに直交する方向に間隔をおいて配列されている。

【0035】メインチャージャ2c～2kはそれぞれ電



源PW1c、PW1m、PW1y、PW1kから高電圧を印加でき、これにより感光体1c~1kを帯電させることができる。現像装置4c~4kはそれぞれ現像ローラ41c、41m、41y、41k、及び装置ケース42c、42m、42y、42kを含んでおり、装置ケース42c~42kはそれぞれシアン現像剤Dc、マゼンタ現像剤Dm、イエロ現像剤Dy、ブラック現像剤Dkを収容する。現像剤Dc~Dkはそれぞれシアントナー、マゼンタトナー、イエロトナー、ブラクトナーを含んでいる。現像ローラ41c~41kはそれぞれ回転駆動され、電源PW2c、PW2m、PW2y、PW2kから現像バイアス電圧を印加できる。これにより感光体1c~1k上の静電潜像を現像できる。

【0036】レーザ走査光学装置3は図2に示すようにレーザ射出部310a、310b、レーザ偏向部320、レーザ結像部330a、330b、レーザ反射部340a、340bから構成されている。レーザ射出部310a、レーザ結像部330a、レーザ反射部340aは搬送ベルト60による記録媒体Sの搬送方向Vにおいてレーザ偏向部320より上流側に配置されており、レーザ射出部310b、レーザ結像部330b、レーザ反射部340bは下流側に配置されている。

【0037】レーザビームLc、Lmはレーザ射出部310aから射出され、レーザ偏向部320に入射後、偏向部320にて搬送方向Vと直交する方向と平行な主走査方向に偏向されレーザ結像部330a、レーザ反射部340aを介して、それぞれ感光体1c、1m表面に結像される。これにより感光体1c、1mに静電潜像を形成できる。また、レーザビームLy、Lkはレーザ射出部310bから射出され、レーザ偏向部320に入射後、偏向部320にて主走査方向に偏向されレーザ結像部330b、レーザ反射部340bを介して、それぞれ感光体1y、1k表面に結像される。これにより感光体1y、1kに静電潜像を形成できる。

【0038】レーザ偏向部320は偏向器30、偏向基板30'を含んでいる。偏向器30は回転多面鏡（ここでは六面体のポリゴンミラー）であり、図示を省略したポリゴンモータを介して基板30'に配置されている。偏向器30はそのポリゴンモータの回転駆動により図中D方向に回転される。これにより、レーザ射出部310aからそれぞれ射出されるレーザビームLc、Lmをレーザ結像部330aの方に向けて、また、レーザ射出部310bからそれぞれ射出されるレーザビームLy、Lkをレーザ結像部330bの方に向けて、主走査方向に偏向できる。

【0039】レーザ射出部310aはレーザ光源31c、31m、コリメータレンズ32c、32m、合成ミラー33a、シリンダリカルレンズ34aを含んでいる。レーザ光源31c、31mは、ここではレーザダイオードからなり、それぞれシアン画像、マゼンタ画像に

対応する静電潜像を感光体1c、1mに形成するためのレーザビームLc、Lmを射出できる。コリメータレンズ32c、32mはレーザ光源31c、31mからそれぞれ射出されるレーザビームLc、Lmを平行な光束にできる。合成ミラー33aはコリメータレンズ32cを通過してくるレーザビームLcを反射し、レーザビームLmを透過する。これによりレーザビームLc、Lmをシリンダリカルレンズ34aに入射できる。シリンダリカルレンズ34aは合成ミラー33aからのレーザビームLc、Lmを偏光部320に絞り込むことができる。

【0040】レーザ結像部330aは走査レンズ35a、35a'、38c、38mを含んでいる。レンズ35a、35a'、38cはレーザ偏向部320からのレーザビームLcを、レンズ35a、35a'、38mはレーザ偏向部320からのレーザビームLmをそれぞれレーザ反射部340aを介して感光体1c、1mに結像できる。

【0041】レーザ反射部340aは分離ミラー36a、折り返しミラー36a'、36a''、37aを含んでいる。ミラー36aはレンズ35a'からのレーザビームLmを反射してミラー36a'に導くことができ、レーザビームLcを透過できる。ミラー36a'はミラー36aからのビームLmを反射してミラー36a''に導くことができ、ミラー36a''はそのビームLmを反射して走査レンズ38mに導くことができる。ミラー37aはレンズ35a'からミラー36aを通過してくるレーザビームLcを反射して走査レンズ38cに導くことができる。

【0042】レーザ射出部310b、レーザ結像部330b、レーザ反射部340bはそれぞれレーザ射出部310a、レーザ結像部330a、レーザ反射部340aの構成部品と同じ作用を有する同様の部品で構成されており、これらの部品はレーザ偏向部320を基準に対称に配置されている。すなわち、レーザ射出部310bはレーザ光源31y、31k、コリメータレンズ32y、32k、合成ミラー33b、シリンダリカルレンズ34bを含んでいる。レーザ光源31y、31kはレーザダイオードからなり、それぞれイエロ画像、ブラック画像に対応する静電潜像を感光体1y、1kに形成するためのレーザビームLy、Lkを射出できる。コリメータレンズ32y、32kはレーザビームLy、Lkを平行な光束にできる。合成ミラー33bはレーザビームLyを透過し、レーザビームLkを反射する。これによりレーザビームLy、Lkをシリンダリカルレンズ34bに入射できる。シリンダリカルレンズ34bはレーザビームLy、Lkを偏光部320に絞り込むことができる。

【0043】レーザ結像部330bは走査レンズ35b、35b'、38y、38kを含んでいる。レンズ35b、35b'、38yはレーザ偏向部320からのレーザビームLyを、レンズ35b、35b'、38kは

レーザ偏向部 320 からのレーザビーム Lk をそれぞれレーザ反射部 340b を介して感光体 1y、1k に結像できる。

【0044】レーザ反射部 340b は分離ミラー 36b、折り返しミラー 36b'、36b''、37b を含んでいる。ミラー 36b はレンズ 35b' からのレーザビーム Ly を反射してミラー 36b' に導くことができ、レーザビーム Lk を透過できる。ミラー 36b' はミラー 36b からのビーム Ly を反射してミラー 36b'' に導くことができ、ミラー 36b'' はそのビーム Ly を反射して走査レンズ 38y に導くことができる。ミラー 37b はレンズ 35b' からミラー 36b を通過してくるレーザビーム Lk を反射して走査レンズ 38k に導くことができる。

【0045】図 1 に示すようにクリーニングブレード 7c~7k はそれぞれブレード形状のもので、感光体 1c~1k に接触配置されている。これにより感光体 1c~1k 上にそれぞれ付着した、記録媒体 S に転写されずに残った転写残トナーを除去できる。除電用ランプ 8c~8k は感光体 1c~1k に光照射でき、これにより感光体 1c~1k 上の電荷をそれぞれ光除電できる。

【0046】この画像形成装置には記録媒体 S 上での複数色トナー像（シアントトナー像、マゼンタトナー像、イエロトナー像、ブラックトナー像）の位置ずれの検出のための既述のレジストマーク検出装置 51、52、53 を備えている。図 3 に図 2 に示す画像形成装置における搬送ベルト 60 上にレジストマークが転写された状態及びレジストマーク検出装置 51、52、53 の配置状態をレーザ光学装置 3 と各感光体 1c、1m、1y、1k を取り除いた状態で上から見た図を示す。

【0047】記録媒体 S 上での複数色トナー像の位置ずれを検出するときには、図 3 に示すように搬送ベルト 60 上に、搬送方向 V と直交する方向（主走査方向）においてはレジストマーク検出装置 51、52、53 に対応した 3 箇所に、また搬送方向 V（副走査方向）においては所定間隔離れた位置にシアントトナー像に対応するレジストマーク C1、C2、C3、マゼンタトナー像に対応するレジストマーク M1、M2、M3、イエロトナー像に対応するレジストマーク Y1、Y2、Y3 が、ブラックトナー像に対応するレジストマーク K1、K2、K3 がそれぞれ転写形成される。

【0048】レジストマーク C1~C3、M1~M3、Y1~Y3、K1~K3 は、それぞれ同じ形状、大きさのパターンであり、搬送方向 V と直交する方向に平行な方向の搬送方向直交ラインと、搬送方向 V と直交する方向の異なる位置で前記搬送方向直交ラインとの間隔が次第に異なる斜めラインとからなる V 字形状レジストマークである。

【0049】レジストマーク検出装置 51 は記録媒体 S 上での複数色トナー像の位置ずれの検出のために、搬送

ベルト 60 上に該複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマーク C1、M1、Y1、K1 を検出する。同様にレジストマーク検出装置 52 はレジストマーク C2、M2、Y2、K2 を、レジストマーク検出装置 53 はレジストマーク C3、M3、Y3、K3 をそれぞれ検出する。

【0050】このようにレジストマーク検出装置 51、52、53 を配置し、レジストマークを形成し、各レジストマーク検出装置により記録媒体搬送方向に並ぶ各色のレジストマークを順次検出することで、最終的に得ようとする画像における記録媒体搬送方向に直交する方向（主走査方向）における各領域乃至部分での記録媒体搬送方向（副走査方向）における色ずれ及び記録媒体搬送方向に直交する方向（主走査方向）における色ずれを検出できる。

【0051】次にレジストマーク検出装置 51、52、53 の構成等について説明するが、検出装置 51~53 は実質的に同構成のものであるから、ここでは検出装置 51 のみについて説明し、検出装置 52、53 については説明を省略する。図 4 はレジストマーク検出装置 51 の配置状態を示す図であり、図 4 (A) にレジストマーク検出装置 51 によるレジストマーク K1 検出状態の平面図を示し、図 4 (B) に図 4 (A) に示すレジストマーク検出装置 51 の検出状態の側面図を示す。

【0052】図 4 に示すレジストマーク K1 は既述の通り、搬送方向 V と直交する方向と平行な方向の搬送方向直交ライン K1y と、斜めライン K1x とからなる V 字形状ラインのレジストマークである。図 4 に示すように、レジストマーク検出装置 51 は測定系 510、510' から構成されている。測定系 510 は光センサ部 511 と光源部 512 とからなっており、測定系 510' は光センサ部 511' と光源部 512' とからなっている。光センサ部 511、511' はそれぞれ実質的に同様のはたらきをする部品であり、それぞれ光センサ 511a、511a' 及び集光レンズ 511b、511b' を含んでいる。また、光源部 512、512' はそれぞれ実質的に同様のはたらきをする部品であり、それぞれ光源 512a、512a' 及び投影レンズ 512b、512b' を含んでいる。この二つの光センサ 511a、511a' はそれぞれ受光した光を電気信号に変換できるフォトダイオードからなる。

【0053】それぞれ対応する光センサ部 511 と光源部 512、光センサ部 511' と光源部 512' は、レジストマーク K1 が形成される搬送ベルト 60 上面の法線方向軸であってレジストマーク K1 の所定部分 N の正規通路に交わる法線方向軸 H に関して軸対称に配置されている。さらに説明すると、測定系 510、510' はともに搬送ベルト 60 の上方に配置され、且つ、前記法線方向軸 H を含みレジストマーク通路に垂直な第 1 面を境にしてレジストマーク進行方向 V の上流側に一方の光

センサ部 511' が配置されるとともに下流側にこれに対応する光源部 512' が配置され、レジストマーク進行方向 V の下流側に他方の光センサ部 511 が配置されるとともに上流側にこれに対応する光源部 512 が配置され、さらに、前記第 1 面に関してそれより上流側の光センサ部 511' 及び光源部 512 と下流側の光センサ部 511 及び光源部 512' が対称に配置されている。測定系 510 と 510' は互いに干渉しないように前記法線方向軸 H の周りに位置をずらしてある。

【0054】かくして各光源 512a、512a' から 10 レンズ 512b、512b' を介してレジストマーク K1 に光を照射することで、各センサ 511a、511a' は集光レンズ 511b、511b' を介してレジストマーク所定部分（図 4 に示す検出タイミングでは所定部分 N）からの正反射光を検出できる。他のレジストマーク検出装置 52、53 についても、同様の構成となっている。

【0055】また、この画像形成装置は図 1 に示すように演算処理部 CONT を備えている。レジストマーク検出装置 51、52、53 は演算処理部 CONT にそれぞれ接続されており、それぞれに設けられた二つの光センサにより検出された検出値を演算処理部 CONT に送ることができる。演算処理部 CONT は、レジストマーク検出装置 51、52、53 における二つの光センサから得られるレジストマークの位置情報に基づいて、適正な（正規の）レジストマークの位置を算出できる。この演算処理については、のちほど詳しく説明する。

【0056】演算処理部 CONT にて演算処理された検出値は、画像形成装置全体を制御する図示を省略した主制御部に送られる。この主制御部はコンピュータを中心に構成されており、演算処理部 CONT にて演算処理された検出値に基づいて各色レジストマークの位置ずれ量を算出して、各色トナー像を形成する画像形成部 100c、100m、100y、100k で形成される通常の画像形成時の各色トナー像（画像）位置を補正することができる。なお、この補正は従来の周知の方法により行われる。また、この位置ずれの検出、補正は所定の時期（例えば通常の画像形成前、画像形成終了後、所定の画像形成回数ごとなど）に行われる。

【0057】以上説明した画像形成装置によると、感光体 1c、1m、1y、1k がそれぞれ所定のタイミングごとに回転駆動され、メインチャージャ 2c、2m、2y、2k によって一様に帯電される。図 2 に示すようにレーザ走査光学装置 3 では、レーザ光源 31c、31m、31y、31k から所定のタイミングごとにレーザビームが射出される。レーザ光源 31c、31m、31y、31k は図示を省略した画像読み取り装置等から送られてくるシアン、マゼンタ、イエロ、ブラックの画像情報に基づきレーザビーム Lc、Lm、Ly、Lk を変調させる。

【0058】レーザ光源 31c、31m、31y、31k からそれぞれ射出されたレーザビーム Lc、Lm、Ly、Lk はコリメータレンズ 32c、32m、32y、32k によってそれぞれ略平行な光束にされる。レーザビーム Lc、Lk はそれぞれ合成ミラー 33a、33b に反射され、シリンダリカルレンズ 34a、34b を介して偏向器 30 鏡面の下の部分に入射される。レーザビーム Lm、Ly はそれぞれ合成ミラー 33a、33b を通過し、シリンダリカルレンズ 34a、34b を介して偏向器 30 鏡面の上の部分、すなわち、レーザビーム Lc、Lk の入射位置より上方に入射される。

【0059】偏向器 30 は、その回転によりレーザビーム Lc、Lm については走査レンズ 35a、35a' に向けて主走査方向に偏向する。またレーザビーム Ly、Lk については走査レンズ 35b、35b' に向けて主走査方向に偏向する。走査レンズ 35a、35a'、分離ミラー 36a を通過したレーザビーム Lc 及び走査レンズ 35b、35b'、分離ミラー 36b を通過したレーザビーム Lk はそれぞれ折り返しミラー 37a、37b 20 に反射され走査レンズ 38c、38k を介して感光体 1c、1k に照射される。走査レンズ 35a、35a' を通過したレーザビーム Lm は分離ミラー 36a、折り返しミラー 36a'、36a'' に反射され、走査レンズ 38m を介して感光体 1m に照射される。また、走査レンズ 35b、35b' を通過したレーザビーム Ly は分離ミラー 36b、折り返しミラー 36b'、36b'' に反射され、走査レンズ 38y を介して感光体 1y に照射される。

【0060】このようにして感光体 1c、1m、1y、1k 上の帯電域が露光され、該表面にそれぞれ静電潜像が順次形成される。そして、まず形成転写部 100c においてシアンの可視トナー像が感光体 1c 上に形成される。図 1 に示すようにレーザ走査光学装置 3 からのレーザビーム Lc による感光体 1c 上のシアン画像に対応する静電潜像は、感光体 1c の回転とともに現像装置 4c に移行する。

【0061】現像装置 4c では、感光体 1c に形成される静電潜像に現像ローラ 41c の回転に伴ってシアン現像剤 Dc を供給して該潜像を現像バイアス電圧印加のもとに現像し、可視トナー像 Tc とする。感光体 1c 上の可視トナー像 Tc は転写部 Pc に移行する。転写部 Pc に移行したトナー像 Tc は記録媒体 S に転写される。記録媒体 S は図示を省略した給紙ローラによって同じく図示を省略した給紙トレイから送り出され、タイミングローラ対 11 に送られる。タイミングローラ対 11 は、感光体 1c 上のトナー像 Tc と同期をとって、記録媒体 S を送り出す。記録媒体 S は搬送装置 600 の搬送ベルト 60 の回転に伴って搬送され転写部 Pc に移行する。

【0062】転写部 Pc では、転写チャージャ 6c が搬送ベルト 60 を介して記録媒体 S に電源 PW3c から電

圧を印加する。これにより感光体 1 c 上のトナー像 T c は記録媒体 S に転写される。感光体 1 c には記録媒体 S に転写されずに残った残留トナーが保持されているが、クリーニングブレード 7 c がこの残留トナーを除去する。そのあと除電用ランプ 8 c から感光体 1 c に光が照射され、感光体 1 c 上の残留電位は除去される。そして、感光体 1 c は次の画像形成に備えられる。記録媒体 S は搬送ベルト 60 の移動に伴ってさらに転写部 P m に移行する。

【0063】以下同様にして、形成転写部 100 m、100 y、100 k において、レーザ走査光学装置 3 からレーザ光 L m、L y、L k が照射され、感光体 1 m、1 y、1 k 上にマゼンタ画像、イエロ画像、ブラック画像に対応する静電潜像が形成され現像された後、各色の可視トナー像が順次形成され記録媒体 S に転写され、各色の可視トナー像が重ねられる。

【0064】記録媒体 S は転写部 P k でトナー像転写後、定着ローラ対 14 に運ばれ、ここでトナー像が記録媒体 S に定着される。そのあと図示を省略した排紙ローラ対にて排紙トレイへ排出される。レジストマークの検出時においては、前記した通常の画像形成時と同様に、各画像形成部 100 c、100 m、100 y、100 k にて、各色のレジスト検出用のレジストマークが搬送ベルト 60 上に転写される（図 3 参照）。搬送ベルト 60 は、図 1 及び図 2 に示すように駆動ローラ 63 で駆動され、各色のレジストマークは図中矢印 V 方向にほぼ一定の速度で移動する。順次搬送ベルト上で搬送されてくる各色のレジストマークは、レジストマーク検出装置 5 1、5 2、5 3 にて検出される。

【0065】各画像形成部 100 c、100 m、100 y、100 k においては、実際には主走査書き出し位置ずれ、副走査書き出し位置ずれ、主走査倍率ずれ、主走査部分倍率ずれ、主走査方向湾曲ずれ、副走査方向湾曲ずれ、主走査方向傾きずれ、副走査倍率ずれ、副走査部分倍率ずれ等が複合的に発生し、各色のトナー像（画像）位置にずれが生じ、所定の位置に各色のレジストマークが形成されることはほとんどない。換言すれば、各色のトナー像（画像）位置のずれが各色のレジストマークの所定の位置からのずれとして現れる。

【0066】各色のレジストマークの位置ずれ検出は、基準となる色のレジストマークに対して他の色のレジストマークがずれているずれ量を検出することで行う。同様に各色のトナー像（画像）の位置ずれ補正も基準となる色のトナー像（画像）に合わせることで行う。本例では、各色のレジストマークの位置ずれ検出、各色のトナー像（画像）の位置ずれ補正とも、ブラックを基準としている。

【0067】各レジストマーク検出装置 5 1、5 2、5 3 による V 字形状のレジストマークの搬送方向直交ライン部分の検出位置情報から記録媒体搬送方向（副走査方

向）における各色レジストマーク間の位置ずれ量、ひいては各色トナー像間の位置ずれ量を求めることができる。また、レジストマーク検出装置による斜めライン部分又は（及び）搬送方向直交ライン部分の検出位置情報から記録媒体搬送方向に直交する方向（主走査方向）における各色レジストマーク間の位置ずれ量、ひいては各色トナー像間の位置ずれ量を求めることができる。

【0068】主走査方向の各色レジストマークの位置ずれについては、具体的には、主走査方向において 3 箇所に配置されたレジストマーク検出装置 5 1、5 2、5 3 が搬送ベルト 60 にて副走査方向に搬送される V 字形状のレジストマークの 2 本のラインを検出する間の経過時間を測定することにより行える。全くずれがない場合は、3 つのレジストマーク検出装置 5 1～5 3 から得られる各色毎のレジストマーク検出出力値はすべて同じとなるが、実際には、前記したように各種の位置ずれが発生するため、各レジストマーク検出装置 5 1～5 3 毎、各色毎にレジストマーク検出出力値は異なる。これら、複数のレジストマーク検出装置 5 1～5 3 の検出結果に基づいて、前記した各種画像の位置ずれ量を算出するのであるが、この算出方法については公知であり、ここでは説明を省略し、本発明のレジストマーク検出についてさらに詳しく説明する。

【0069】次にレジストマーク検出装置 5 1、5 2、5 3 についての動作を説明するが、図 2 に示す検出装置 5 1～5 3 はそれぞれ同原理で実質的に同様のはたらきをする装置であるから、ここでは検出装置 5 1 のみについて説明し、検出装置 5 2、5 3 については説明を省略する。また、搬送ベルト 60 上に形成されるレジストマーク C 1～C 3、M 1～M 3、Y 1～Y 3、K 1～K 3 はいずれも同じパターンのものであるから、ここではレジストマーク K 1 の検出のみについて説明し、他のレジストマークの検出については説明を省略する。

【0070】また、既述のとおり、レジストマーク検出装置 5 1 は、レジストマーク K 1 について、搬送方向直交ライン K 1 y の位置及び斜めライン K 1 x の位置を検出するのであるが、搬送方向直交ライン K 1 y 及び斜めライン K 1 x に対する検出装置 5 1 による検出はいずれも同様の動作により行われるので、ここでは搬送方向直交ライン K 1 y の検出装置 5 1 による検出について説明し、斜めライン K 1 x の検出については説明を省略する。

【0071】図 4 に示すように、レジストマーク検出装置 5 1 は、既述のとおり、それぞれ対応する光センサ 5 11 a と光源 5 12 a、光センサ 5 11 a' と光源 5 12 a' を含んでおり、前記のとおり、関係で配置されている。レジストマーク K 1 を検出するにあたり、二つの光源 5 12 a、5 12 a' から搬送ベルト 60 上のレジストマーク K 1 に光を照射する。

【0072】このとき、対応する光センサ 5 11 a、5

11a' 及び光源 512a、512a' が法線方向軸 H に対してそれぞれ軸対称に配置されているので、二つの光源 512a、512a' からレジストマーク K1 (搬送方向直交ライン K1y の所定部分 N) に照射される光の入射光線 E1、E1' と、レジストマーク K1 にて反射して二つの光センサ 511a、511a' に向かう反射光線 E2、E2' とは法線方向軸 H に対してそれぞれ軸対称である。これにより、二つの光センサ 511a、511a' は、対応する光源 512a、512a' からの光照射によりレジストマーク K1 にてそれぞれ正反射した光を検出することができる。かくして二つの光センサ 511a、511a' による検出信号の SN 比を高くしている。そしてこれにより、搬送ベルト 60 とレジストマーク K1 との高いコントラストを得て該マークを検出することができる。これにより、任意色の搬送ベルト上でのレジストマーク検出でも良好なコントラストを得ることができる。

【0073】また二つの光センサ 511a、511a' は、レジストマーク所定部分 N の検出にあたり、搬送ベルト 60 がばたついておらず、従ってレジストマーク所定部分 N が正規の通路を進行しているときには、光源 512a、512a' からの光照射によるレジストマーク K1 の同一所定部分 N からの正反射光を同時に検出する。

【0074】換言すれば、二つの光センサ 511a、511a' がレジストマーク K1 を検出するとき、搬送ベルト 60 がばたついていない状態 (図 5 に鎖線で示す位置にある状態) では、該二つの光センサがそれぞれレジストマークにて正反射した光を検出することで得られるレジストマーク K1 位置は一致し、その検出位置は図中 B となる。

【0075】しかし搬送ベルト 60 がばたついていて、レジストマーク所定部分 N がその正規通路より、例えば図 5 に実線で示すように測定系 510、510' 側にずれた通路を通るときは、レジストマーク K1 の進行方向 V において上流側にある光センサ 511a' は下流側にある光センサ 511a より遅れてレジストマーク所定部分 N を検出する。下流側光センサ 511a は上流側光センサ 511a' より早くレジストマーク所定部分 N を検出する。

【0076】搬送ベルト 60 がばたついていて、レジストマーク所定部分 N がその正規通路より、測定系 510、510' から遠ざかる側にずれた通路を通るときは、レジストマーク K1 の進行方向 V において上流側にある光センサ 511a' は下流側にある光センサ 511a より早い時期にレジストマーク所定部分 N を検出し、下流側光センサ 511a は上流側光センサ 511a' より遅くレジストマーク所定部分 N を検出する。

【0077】図 1 に示すカラー画像形成装置には、前記のとおり演算処理部 CONT が設けられており、こ

に二つの光センサ 511a、511a' で検出されたレジストマーク位置情報がそれぞれ入力される。演算処理部 CONT には演算式  $T = (T1 + T2) / 2$  が設定されている。該演算処理部では、光センサ 511a、511a' で検出されたレジストマーク位置情報を該式に代入して演算し、その結果をもって、搬送ベルト 60 がばたついていないときの正規のレジストマーク (ライン K1y) 検出位置とする。

【0078】上記演算式について説明すると、図 4 (B) 及び図 5 に示すように、搬送ベルト 60 がばたついていない状態 (図 5 では鎖線) では、二つの光センサ 511a、511a' は搬送ベルト 60 上のレジストマーク (ライン K1y) の正規の位置 B を読み取っている。このときの光センサ 511a、511a' から得られる検出力値を図 6 (A) に示す。

【0079】搬送ベルト 60 上のライン K1y が図中 B の位置に来たとき、二つの光センサ 511a、511a' はライン K1y の同一部分 N を同時に検出するが、そのときの各光センサの出力値は、図 6 (A) に示すように、ライン K1y の幅と、搬送ベルト 60 による搬送速度から決定される半値幅を持った曲線を描く。このとき、予め定めてある所定検出基準時からレジストマーク検出位置 B までの経過時間を  $T [sec]$  とする。なお、前記所定検出基準時とは、ここでは、二つの光センサ 511a、511a' が検出動作を行うに先立って二つの光源 512a、512a' から光を射出開始する時 (図 6 中時間軸のゼロの時) である。

【0080】図 5 に示すように、搬送ベルト 60 がばたついている状態 (図中実線) では、各光センサ 511a、511a' によるレジストマーク (ライン K1y) 検出位置が異なる。すなわち、光センサ 511a は、ライン K1y が図中 A の位置に来たときにライン K1y を検出し (図中実線)、光センサ 511a' は、ライン K1y が図中 C の位置に来たときにライン K1y を検出する (図中破線)。それぞれの光センサ 511a、511a' から得られる検出力値を図 6 (B)、図 6 (C) に示す。

【0081】図 6 (B) に示すグラフは、光センサ 511a の検出力値を示すものである。前記検出基準時からレジストマーク検出位置 A までの経過時間を  $T1 [sec]$  とする。図 6 (C) に示すグラフは、光センサ 511a' の検出力値を示すものである。前記検出基準時からレジストマーク検出位置 C までの経過時間を  $T2 [sec]$  とする。ここで、二つの光センサ 511a、511a' 及び光源 512a、512a' 並びに搬送ベルト 60 面の法線方向軸 H 等は既述のとおり関係に配置されているから、前記の  $T = (T1 + T2) / 2 [sec]$  が成り立つ。

【0082】これにより、搬送ベルト 60 がばたついたときでも、二つの光センサ 511a、511a' から得

られるレジストマークの位置情報の平均値を算出することにより、搬送ベルト 60 がばたついていない状態での前記検出基準時から二つの光センサ 511a、511a' がライン K1y の同一部分 N にて正反射した光を同時に検出するまでの時間 T を求めることができ、この時間 T と搬送ベルト 60 によるレジストマーク K1 の搬送速度から搬送ベルト 60 がばたついていない状態での適正な（正規の）レジストマーク（ライン K1y）の検出位置 B を推測することができ、これをレジストマークの検出情報とすることができる。これにより、搬送ベルト 60 のばたつきによるレジストマーク検出誤差をキャンセルすることができる。なお、レジストマーク K1 の斜めライン K1x についても、同様に検出できる。

【0083】勿論、他のレジストマーク Y1、M1、C1、K2、Y2、M2、C2、C3、Y3、M3、K3 についても、同様に位置検出でき、同様の利点を得ることができる。以上説明したようにレジストマーク検出装置 51、52、53 を備えたカラー画像形成装置では、レジストマークの検出精度を高くすることができる。

【0084】この検出値に基づいて図示を省略した主制御部で通常の画像形成時の各色画像位置を補正できる。なお、画像位置ずれ検出後の搬送ベルト 60 上のレジストマークは搬送ベルト 60 に接触配置されている図示を省略したクリーニングブレードにより除去される。以上説明した例では、レジストマークを搬送ベルト 60 上に転写してレジストマーク検出装置 51～53 にて該レジストマークを検出したが、レジストマークを記録媒体 S 上に転写してレジストマーク検出装置 51～53 にて検出してよい。

【0085】また、以上説明した例では、画像形成部 100c～100k は画像情報に基づくトナー像を一旦感光体 1c～1k に形成し記録媒体 S へ間接的に記録する電子写真方式による記録方式を採用するが、静電潜像を形成することなく、画像情報に基づいて適当な画像担持体や記録媒体に直接トナーを飛翔させる等して画像形成する直接記録方式の画像形成部を採用してもよい。

【0086】

【発明の効果】本発明によると、画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置において前記記録媒体上での複数色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置であって、前記搬送ベルトのばたつきによるレジストマーク検出誤差を小さく抑制でき、且つ、任意色の搬送ベルト上でのレジストマーク検出でも良好なコントラストを得ることができ、検出精度を高くすることができるレジストマーク検出装置を提供することができる。

【0087】また本発明によると、画像形成部を複数有し、前記画像形成部で形成される所定色トナー像を搬送ベルトで搬送される記録媒体に重ね転写し、定着させるカラー画像形成装置であって前記記録媒体上での複数色トナー像の位置ずれの検出のために、前記記録媒体上又は前記搬送ベルト上に該複数色トナー像にそれぞれ対応して形成されるレジストマークを検出するレジストマーク検出装置を備えたカラー画像形成装置であって、前記搬送ベルトのばたつきによるレジストマーク検出誤差を小さく抑制でき、且つ、任意色の搬送ベルト上でのレジストマーク検出でも良好なコントラストを得ることができ、検出精度を高くすることができるレジストマーク検出装置を備え、それにより色ずれ等の抑制された良好なカラー画像形成が可能なカラー画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態であるレジストマーク検出装置を備えたフルカラー画像形成装置の 1 例の概略構成を示す側面図である。

【図 2】図 1 に示す画像形成装置におけるレーザ走査光学装置、感光体、転写搬送装置及びレジストマーク検出装置を排紙側上方から見た分解斜視図である。

【図 3】図 2 に示す画像形成装置における搬送ベルト上にレジストマークが転写された状態及びレジストマーク検出装置の配置状態をレーザ光学装置と各感光体を取り除いた状態で上から見た図である。

【図 4】レジストマーク検出装置の配置状態を示す図であり、図（A）はレジストマーク検出装置によるレジストマーク検出状態の平面図であり、図（B）は図（A）に示すレジストマーク検出装置によるレジストマーク検出状態の側面図である。

【図 5】搬送ベルトが光センサに近づく方向にばたっている状態でのレジストマーク検出装置によるレジストマーク検出状態の側面図である。

【図 6】図（A）は搬送ベルトがばたついていない状態での光センサによるレジストマークの検出力値を示すグラフであり、図（B）は搬送ベルトがばたついている状態でのレジストマークを先に検出する光センサによるレジストマークの検出力値を示すグラフであり、図（C）は搬送ベルトがばたついている状態でのレジストマークを後で検出する光センサによるレジストマークの検出力値を示すグラフである。

【符号の説明】

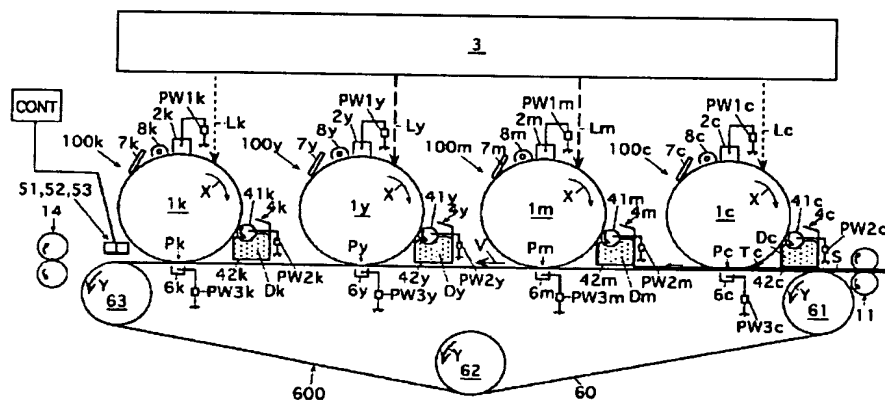
100c シアン可視トナー像の画像形成部  
100m マゼンタ可視トナー像の画像形成部  
100y イエロ可視トナー像の画像形成部  
100k ブラック可視トナー像の画像形成部  
1c、1m、1y、1k 感光体  
2c、2m、2y、2k メインチャージャ

3 レーザ走査光学装置

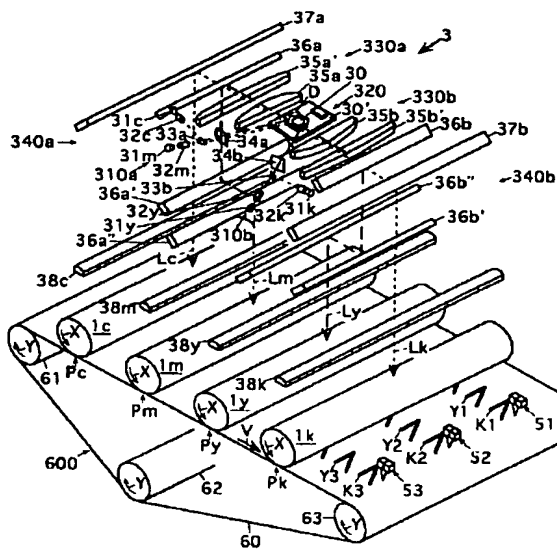
310a、310b レーザ射出部  
 31c、31m、31y、31k レーザ光源  
 32c、32m、32y、32k コリメータレンズ  
 33a、33b 合成ミラー  
 34a、34b シリンдриカルレンズ  
 320 レーザ偏向部  
 30 偏向器  
 30' 偏向基板  
 330a、330b レーザ結像部  
 35a、35a'、35b、35b' 走査レンズ  
 340a、340b レーザ反射部  
 36a、36b 分離ミラー  
 36a'、36a''、37a 折り返しミラー  
 36b'、36b''、37b 折り返しミラー  
 38c、38m、38y、38k 走査レンズ  
 Lc、Lm、Ly、Lk レーザビーム  
 4c、4m、4y、4k 現像装置  
 41c、41m、41y、41k 現像ローラ  
 42c、42m、42y、42k 装置ケース  
 51、52、53 レジストマーク検出装置  
 510、510' 測定系  
 511、511' 光センサ部  
 512、512' 光源部  
 511a、511a' 光センサ  
 511b、511b' 集光レンズ  
 512a、512a' 光源  
 512b、512b' 投影レンズ  
 6c、6m、6y、6k 転写チャージャ  
 7c、7m、7y、7k クリーニングブレード  
 8c、8m、8y、8k 除電用ランプ

11 タイミングローラ対  
 14 定着ローラ対  
 600 転写搬送装置  
 60 搬送ベルト  
 61、63 駆動ローラ  
 62 テンションローラ  
 C1、C2、C3 シアンのレジストマーク  
 M1、M2、M3 マゼンタのレジストマーク  
 Y1、Y2、Y3 イエロのレジストマーク  
 10 K1、K2、K3 ブラックのレジストマーク  
 K1y 搬送方向直交ライン  
 K1x 斜めライン  
 A、B、C レジストマーク検出位置  
 CONT 演算処理部  
 E1、E1' レジストマークK1に照射される光の入射光線  
 E2、E2' レジストマークK1にて反射して光センサに向かう反射光線  
 N 検出されるレジストマークK1の同一部分  
 20 H 搬送ベルト60面の法線方向軸  
 Dc シアン現像剤  
 Dm マゼンタ現像剤  
 Dy イエロ現像剤  
 Dk ブラック現像剤  
 Pc、Pm、Py、Pk 転写部位  
 PW1c、PW1m、PW1y、PW1k 電源  
 PW2c、PW2m、PW2y、PW2k 電源  
 PW3c、PW3m、PW3y、PW3k 電源  
 S 記録媒体  
 30 Tc 可視トナー像

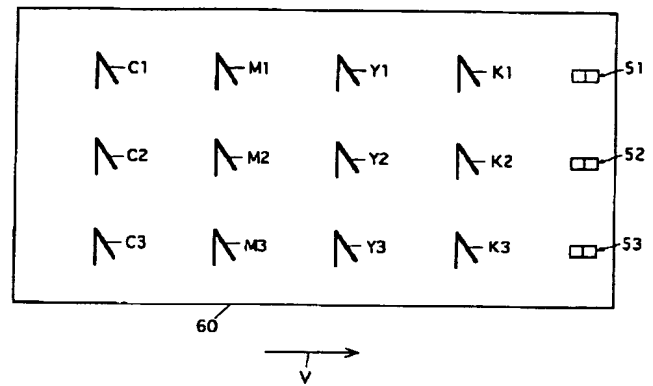
【図1】



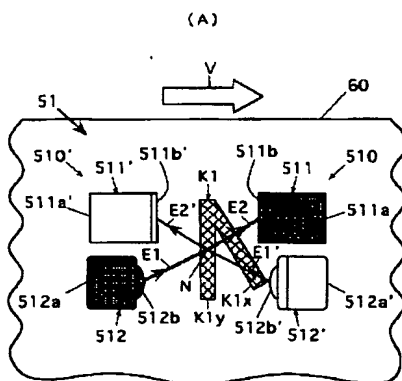
【図 2】



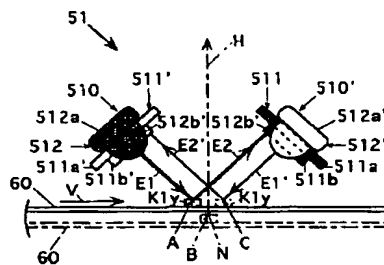
【図 3】



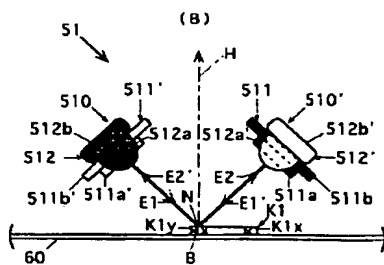
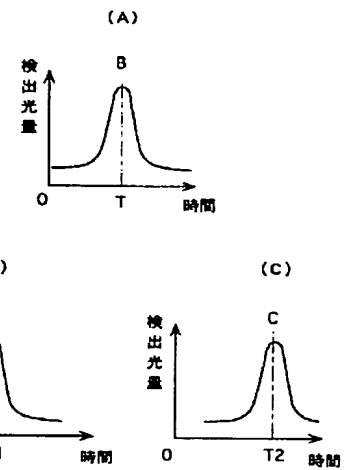
【図 4】



【図 5】



【図 6】





フロントページの続き

(72)発明者 長坂 泰志

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪  
国際ビル ミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA21 DA32 DE02 DE07 EB04  
EB06 EC03 EC06 EC07 ED04  
ED16 EE01 EF09 FA28 HB07  
ZA07  
2H030 AA01 AB02 BB02 BB16  
5C074 AA10 BB03 DD15 EE11 FF15  
GG02 GG14